动 物 学 研 究 1997, 18 (2): 197—204　　CN 53-1040/Q　ISSN 0254-5853
Zoological Research

大理苍山洱海自然保护区的小型兽类

龚正达　段兴德　冯锡光　解　束
（云南省流行病防治研究所　大理　671000）

尚榆民　杜宝汉　段　虎
（大理州城乡建设环境保护局）

摘要　1992—1995年间，我们对苍山洱海自然保护区的小型兽类进行了生态区系的调查，共获标本35种1600余只，参考以往的有关资料，已知当地小兽5目12科30属53种。通过8种主要生态环境的调查结果看出，小兽的物种多样性指数最高为针阔混交林，最低为农耕区，但密度最高为农耕区，最低为高山灌丛草甸。经分析认为，在苍山东西坡垂直分布调查所获33种小兽中，有21种（63.63%）属于东洋区成分；10种（30.30%）属古北区成分和两种（6.06%）为广布种。在中山温凉性针阔混交林内海拔约3100 m（相当于指示种动物藏鼠兔 *Ochotona thibeana* 和植物苍山冷杉 *Abies delavayi* 的分布下限）是该山地两区系分异的界线。

关键词　大理，苍山和洱海，自然保护区，小型兽类

大理苍山和洱海属于国家级自然保护区，位于滇西横断山云岭山系的南端，呈南北走向，总面积约为7.96万公顷（km^2）。其中苍山山体面积为4.94万公顷，占总面积的62.1%。由于地形复杂多样（海拔1336—4122 m），相对高差1600 m以上，具有从亚热带到寒带的各种气候和植被类型（见图1）。小型兽类的分布通常取决于一定的自然环境条件，即地理气候和土壤植被等。对保护区内不同生态环境里小型兽类的区系、生态（种类及数量的构成，分布规律和物种多样性）的调查了解，是农、林业保粮护苗、卫生与疾病防治和环境保护工作的重要内容，对保护自然、保护生物多样性和改善生态环境以及鼠害的防治具有现实意义。

1992—1995年间，我们在保护区内苍山的各森林植被带和洱海东岸人工育林区进行了调查，采用小兽捕铗（铗日法）捕打地面活动小兽，并辅以枪击捕打部分树栖小兽，在苍山垂直分布调查的范围中，略超过保护区的界线，如山坡耕作地。部分资料引自我们过去的工作和前人的记录及报道（杨光荣等，1982，1989）。所获调查材料用 Shannon-Weiner Index $H' = -\sum_{i=1}^{S} Pi\ln Pi$ 的公式分别计算各主要生态环境内小兽群落的多样性指数，以 Pielon(1949) $H/\ln S$ 的公式计算各小兽群落种的均匀度指数。结果如下：

* 国家自然科学基金资助项目

本文1996年1月31日收到，同年11月20日修回

1 苍山洱海自然保护区小型兽类名录

啮齿目

鼯鼠科 Petauristidae

(1)复齿鼯鼠 *Trogopterus xanthipes**

(2)红白鼯鼠 *Petaurista alborufus**

(3)灰头小鼯鼠 *P. elegans**

(4)麻背大鼯鼠 *P. albiventor**

松鼠科 Sciuridae

(5)珀氏长吻松鼠 *Dremomys pernyi*

(6)红颊长吻松鼠 *D. rufigenis*

(7)赤腹松鼠 *Callosciurus erythraeus**

(8)斯氏花松鼠 *Tamiops swinhoei forresti*

(9)侧纹岩松鼠 *Sciurotamias forresti**

豪猪科 Hystricidae

(10)中国豪猪 *Hystrix hodgsoni**

竹鼠科 Rhizomyidae

(11)中华竹鼠 *Rhizomys sinensis**

(12)银星竹鼠 *R. pruinosus**

鼠科 Muridae

(13)云南攀鼠 *Vernaya fulva**

(14)巢鼠 *Micromys minutus*

(15)中华姬鼠 *Apodemus draca*

(16)齐氏姬鼠 *A. cheverieri*

(17)大耳姬鼠 *A. latronum*

(18)社鼠 *Niviventer confucianus*

(19)白腹鼠 *N. andersoni*

(20)刺毛鼠 *N. fulvescens**

(21)环齿鼠 *Rattus koratensis**

(22)黄胸鼠 *R. flavipectus*

(23)大足鼠 *R. nitidus*

(24)褐家鼠 *R. norvegicus**

(25)斯氏家鼠 *R. rattus*

(26)青毛鼠 *Berylmys bowersi*

(27)小家鼠 *Mus musculus*

(28)锡金小鼠 *M. pahari*

(29)卡氏小鼠 *M. caroli*

(30)丛林鼠 *M. cookii**

(31)仔鹿鼠 *M. cervicolor**

(32)缺齿小鼠 *M. guhai**

仓鼠科 Cricetidae

(33)黑腹绒鼠 *Eothenomys melanogaster*

(34)大绒鼠 *E. miletus*

(35)西南绒鼠 *E. custos*

(36)白尾松田鼠 *Pitymys irene*

食虫目

鼹科 Talpidae

(37)多齿鼩鼹 *Nasillus gracilis*

(38)长尾鼹 *Scaptonys fusicaudus*

(39)白尾鼹 *Paraseaptor leucurus**

鼩鼱科 Soricdae

(40)高山鼩鼱 *Sorex excelsus*

(41)背纹鼩鼱 *S. bedfordiae*

(42)印度长尾鼩 *Soriculus macrurus*

(43)北小麝鼩 *Crocidura erocidur suaveolens*

(44)中麝鼩 *C. russula*

(45)灰麝鼩 *C. attenuata*

(46)白尾梢麝鼩 *C. dracula*

(47)美雅游鼩 *Nectogale elegans*

(48)四川短尾鼩 *Anowrosorex squamipesi*

攀鼩目

树鼩科 Tupaiidae

(49)中缅树鼩 *Tupaia belangeri*

兔形目

鼠兔科 Ochotonidae

(50)藏鼠兔 *Ochotona thibetana*

兔科 Leporidae

(51)云南兔 *Lepus comus*

食肉目

鼬科 Mustelidae

(52)黄鼬 *Mustela sibirica*

(53)青鼬 *Martes falvigula flavigula**

---

* 为引用文献种

2 苍山洱海自然保护区主要生态环境铗捕小兽的构成情况及多样性(表 1)

表 1　苍山洱海自然保护区主要环境铗捕小兽的构成及物种多样性指数

Tab.1　Diversity index and composition of small mammals in main ecological envinoment

栖息环境	海东人工育林区	苍山山地耕作区	云南松林、灌丛草坡	云南松、樟栎林	华山松人工林	针阔混交林	苍山冷杉林	高山灌丛草甸
铗日数	880	900	640	1200	1180	2492	1100	769
捕获只数	322	368	99	125	125	381	141	55
捕获率(%)	36.59	40.88	15.46	10.41	10.59	15.28	12.81	7.15
种　名				组　成　(%)				
1　中华姬鼠	4.65	0.27	7.07	59.20	13.60	9.71	4.25	1.81
2　齐氏姬鼠	25.46	72.55	1.01		4.00	2.09	6.38	5.45
3　大耳姬鼠					27.20	11.28	14.18	7.27
4　大绒鼠	8.69	7.07	50.50	22.40	32.80	12.86		
5　西南绒鼠						42.76	44.68	1.81
6　黑腹绒鼠						1.04		
7　社　鼠	0.31		3.03	6.40	5.60	0.26		
8　白腹鼠			8.08		3.20	3.93	0.70	
9　斯氏家鼠	10.24			1.60				
10　大足鼠		8.42						
11　黄胸鼠		2.17		4.00				
12　青毛鼠			1.01					
13　松田鼠								
14　巢　鼠	1.86	1.63						34.54
15　小家鼠		7.88						
16　卡氏小鼠	44.72							
17　锡金小鼠	1.86							
18　珀氏长吻松鼠			3.03	0.80	0.80			
19　红颊长吻松鼠				0.80				
20　贝氏树鼩	0.93		3.03	0.80	0.80			
21　藏鼠兔						3.67	17.02	45.45
22　四川短尾鼩			13.13		4.00	1.31		1.81
23　中麝鼩	1.24				0.80			
24　灰麝鼩		0.20	5.05					
25　北小麝鼩							0.70	
26　白尾梢麝鼩				0.80				
27　印度长尾鼩			1.01		4.80	4.72	2.12	
28　背纹鼩鼱					1.60	1.57	2.12	1.80
29　高山鼩鼱			4.04	2.40	0.80	0.70	0.70	
30　多齿鼩鼹				0.80		3.14	5.67	
31　长尾鼹						0.52	1.41	
32　黄　鼬						0.26		
物种多样性指数	1.5575	1.0072	1.7390	1.2989	1.8865	1.9441	1.7384	1.3651
均匀度	0.6764	0.4843	0.6998	0.5416	0.7355	0.7012	0.6984	0.6564

根据大理苍山和洱海东岸的地形特征、气候条件和主要森林或植被情况，划为 8 个主要生态环境：

2.1 海东人工育林区

该区位于洱海东岸的海东乡与挖色乡之间，沿海公路以西（海拔 1950—2300 m）近洱海岸边一侧山地，是大理市重点封山育林区。主要种植有墨西哥柏、云南油杉和蓝按林，林间空地多有山坡耕作区和果木林。在此区捕获小兽共 10 种，总捕获率较高（36.59%）。其中，卡氏小鼠（44.72%）和齐氏姬鼠（25.46%）为优势种。多样性指数（1.5575）相对较低。

2.2 苍山东坡山坡耕作区

此区主要分布在苍山海拔约 2000—2200 m 的范围，主要作物有水稻、小麦、蚕豆、玉米及大豆等，并有云南松、大青树、棕榈及竹类、茶树和果木等树种。在这里总捕获率最高（40.88%）。共捕获小兽 8 种，其中齐氏姬鼠占绝对优势，达 72.55%。该区由于栖息环境单一，以致物种多样性最低（仅 1.0072）。

2.3 云南松林、灌丛草坡

此地带位于苍山东坡 2200—2600 m 的地段。主要植被为云南松，在沟谷间有混交林，树种有黄毛青杠、元江栲、旱东瓜、云南油杉和华山松等。该地带捕获小兽 12 种，总捕获率相对较低（15.46%）。其中，大绒鼠为优势种（50.50%），四川短尾鼩（13.13%）、白腹鼠（8.08%）和中华姬鼠（7.07%）较为常见。物种多样性略高（1.739）。

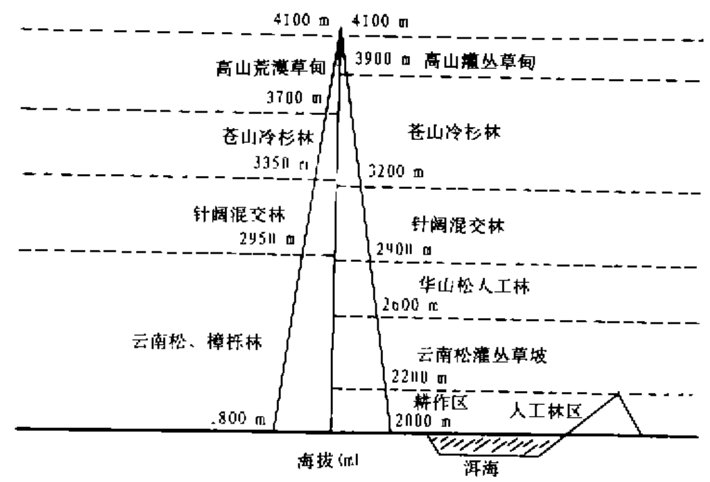


图 1　大理苍山洱海自然保护区植被的垂直分布

Fig.1　Vertical distribution of vegetations on the Cangshan Mt

2.4 云南松、樟栎林

此地带位于苍山西坡海拔 1650—2950 m 的地带。主要树种有云南松、樟树、楠木、栎树、杜鹃和竹类等。在这里捕获小兽 11 种、总捕获率（10.41%）较低，优势种为中华姬鼠（59.20%）和大绒鼠（22.40%）。物种多样性（1.2989）相对较低。

2.5 华山松人工林

此带分布在苍山东坡中、下部海拔 2600—2900 m 的地带、下部与云南松交错分布。此林区多为纯林，伴生树种有高山栲、旱冬瓜，海拔偏高的地区有多变石栎和部分云南铁

杉。这里共捕获小兽13种，总捕获率相对较低（10.59%）。大绒鼠（32.80%），大耳姬鼠（27.20%）为优势种，常见种为中华姬鼠（13.60%）。物种多样性（1.8865）相对较高。

2.6 针阔混交林

主要分布在苍山东坡2900—3200 m和西坡2950—3350 m的地带。通常由云南铁杉、常绿石栎、高山栲等组成乔木层。在东坡因过量砍伐，多见萌生树丛；但西坡仍可见高大的乔木林和杜鹃、箭竹。该环境内捕获小兽种类最多（16种），总捕获率（15.28%）。优势种为西南绒鼠（42.78%），常见种有大绒鼠（12.86%），大耳姬鼠（11.28%）和中华姬鼠（9.71%）。古北界代表种藏鼠兔已在此环境出现，但数量较少（3.67%）。物种多样性（1.9441）最高。

2.7 苍山冷杉林

主要分布于苍山东坡大约3300—3900 m和西坡3350—3700 m的地带，可分为杜鹃冷杉林和箭竹冷杉林两个类型。树种除冷杉外还混生多种杜鹃和箭竹林。此环境内捕获小兽12种，总捕获率相对较低（12.81%），优势种为西南绒鼠（44.68%），常见种有藏鼠兔（17.02%）和大耳姬鼠（14.18%）。物种多样性（1.7384）相对较高。

2.8 高山灌丛草甸

此环境位于东坡3900 m以上和西坡3700 m以上的地带。灌丛由大理杜鹃、兜状杜鹃等和铺地柏、高山柳、岩梅等组成，其间有由大蒿草、褐苞灯蕊草等组成的高山草甸。在这里捕获小兽仅8种，总捕获率最低（7.15%），优势种由古北区种类藏鼠兔（45.45%）和白尾松田鼠（34.54%）组成。物种多样性（1.3651）相对较低。

3 苍山小型兽类的垂直分布(表2)

3.1 苍山东西坡的垂直分布

通过调查，共发现小型兽类33种，其中东坡29种（占总种数的87.87%），西坡22种（占66.66%），东坡种类明显较西坡丰富。

3.2 综合东西坡小兽的分布

可以看出，苍山低山部分的小兽以姬鼠属的齐氏姬鼠、中华姬鼠、大耳姬鼠和大绒鼠为主要成分；在中高山地带（针阔混交林和冷杉林带）是以西南绒鼠为主，并有不少大耳姬鼠、藏鼠兔和中华姬鼠的成分；在高山地带是以藏鼠兔和松田鼠为主要成分。上述动物优势种的组成和分布情况在该山脉小兽群落和山地动物区系的区带划分中具有重要意义。

3.3 不同小兽在苍山的分布

各种小兽在苍山的分布（跨带分布）能力不同，如中华姬鼠几乎在所有的植被带有分布，其次还有齐氏姬鼠等。有的种类分布较窄，如松田鼠和长尾鼹等，仅见于1—2个植被带中。

3.4 苍山小兽的构成和分布

从苍山小兽的捕成和分布还看出，物种多样性以植被条件较好的各森林带为高，其中以针阔混交林最高，因这里是两大动植物区系的交错地带，两区动物成分混杂所致；而耕作区和高山灌丛草甸带由于栖息环境条件单一或气候条件较差，以致物种多样性较低。此结果与我们在高黎贡山的调查结果相似（龚正达等，1989，1996）。

表2 苍山小型兽类的垂直分布及区系成分

Tab.2 Vertical distrobution and composition of small mammals in Cangshan Mt.

各植被带 种类及数量构成	东坡						西坡				区系成分及比例		
	耕作地	云南松灌丛及草坡	华山松人工林	针阔混交林	苍山冷杉林	高山灌丛草甸	云南松、栎栎林	针阔混交林	苍山冷杉林	高山荒漠草甸	古北界	东洋界	广布种
海拔分布(m)	2000—2200	2200—2600	2600—2900	2900—3300	3300—3900	3900—4100	1650—2950	2950—3350	3350—3700	3700—4100	30.30	63.63	6.06
1 中华姬鼠	0.27	7.07	13.60	6.44	3.84	3.03	58.73	28.07	4.76			√	
2 齐氏姬鼠	72.55	1.01	4.00	2.76	3.84	6.06			9.52	4.54		√	
3 大耳姬鼠			27.20	13.19	24.35	12.12			1.58		√		
4 大绒鼠	7.07	50.50	32.80	15.03			22.22					√	
5 西南绒鼠				42.33	51.28			43.85	36.50	4.54	√		
6 黑腹绒鼠				1.22								√	
7 社鼠		3.03	5.60	0.30			6.34					√	
8 白腹鼠		8.08	3.20	3.68				5.26	1.58			√	
9 斯氏家鼠							1.58					√	
10 黄胸鼠	2.17						3.96					√	
11 大足鼠	8.42											√	
12 青毛鼠		1.01										√	
13 松田鼠						39.39				27.27	√		
14 巢鼠	1.63										√		
15 小家鼠	7.88												
16 珀氏长吻松鼠		3.03	0.80				0.79					√	
17 红颊长吻松鼠							0.79					√	
18 斯氏花松鼠				0.30								√	
19 藏鼠兔				2.14	6.41	39.39		12.28	30.15	54.54	√		
20 灰尾兔				0.30							√		
21 贝氏树鼩		3.03	0.80				0.79					√	
22 四川短尾鼩		13.13	4	1.53						4.54		√	
23 中麝鼩			0.80									√	
24 灰麝鼩	0.20	5.05										√	
25 北小麝鼩					1.28						√		
26 白尾梢麝鼩							0.79					√	
27 印度长尾鼩		1.01	4.80	4.60	1.28			5.26	3.17			√	
28 背纹鼩鼱			1.60	1.53	1.28			1.75	3.17	4.54	√		
29 高山鼩鼱		4.04	0.80	0.92			2.38		1.58			√	
30 美雅游鼩							0.79					√	
31 多齿鼩鼹				3.06	5.12		0.79	3.50	6.34		√		
32 长尾鼹				0.61	1.28				1.58		√		
33 黄鼬				0.30									√
合计(只)	368	99	125	325	78	33	126	57	63	22		1296	

4 小兽与人类疾病的关系

据我省过去调查的有关资料证实与疾病有关的小兽在保护区内分布有20种（杨光荣等，1989）。其中，与鼠疫有关的是黄胸鼠、褐家鼠、斯氏家鼠、大足鼠、小家鼠、卡氏小鼠、巢鼠、大绒鼠、齐氏姬鼠、中华姬鼠、大耳姬鼠、社鼠、针毛鼠、白腹鼠、珀氏长

吻松鼠、隐纹花松鼠、侧纹岩松鼠（其中黄胸鼠、齐氏姬鼠和大绒鼠为云南鼠疫的主要宿主）；与钩端螺旋体病有关的是黄胸鼠、褐家鼠、斯氏家鼠、大足鼠、小家鼠、卡氏小鼠、齐氏姬鼠、大绒鼠、针毛鼠，前4种为云南钩端螺旋体病的主要传染源；与恙虫病有关的是黄胸鼠、斯氏家鼠和大足鼠；与流行性出血热有关的是黄胸鼠、褐家鼠、斯氏家鼠、社鼠、大绒鼠、中华姬鼠、齐氏姬鼠、小家鼠、锡金小鼠、侧纹岩松鼠和银星竹鼠，与地方性斑疹伤寒有关的是黄胸鼠和褐家鼠；此外，黄胸鼠还与弓形体病、血吸虫病和旋毛虫病有关。

上述小兽中的黄胸鼠、褐家鼠和小家鼠（家栖类）、齐氏姬鼠、大绒鼠（野栖类）是多种疾病的重要宿主和农田害兽，对人类健康和农业生产危害较大，应结合城乡爱国卫生运动灭鼠防病和农、林业灭鼠保粮护苗的工作，对其进行重点防治。

5 小兽中需要保护的种类

大理苍山地处我国横断山南部，分布有不少横断山特有种类，尤其是食虫类动物，如长尾鼩、多齿鼩鼹等，许多种类如长尾鼩、短尾鼩等在分类学上属单型种，它们对农、林业害虫有一定的抑制作用。此外，食肉类中的黄鼬、青鼬是啮齿类的天敌，对鼠害也有一定的抑制作用。上述种类具有科学、经济或生态方面的价值，而在医学上与疾病关系不密切，这类动物应给予保护。鼯鼠科、松鼠科和兔形类的动物对农林业有一定的危害，但其皮毛又有经济价值，可进行合理的开发利用。

6 讨论

根据苍山小兽不同区系成分尤其是具有代表意义的指示种的分布情况，并结合有关气候和植被资料分析后，我们认为，大理苍山中山地带（东坡 2900—3300 m，西坡 2950—3350 m）的温凉性针阔混交林，是该山两大动物区系的过渡地带，在此林带内海拔约 3100 m（相当于动物指示种藏鼠兔和植物指示种苍山冷杉的分布下限）是两区系分异的界线，主要在此线以上分布的种类为古北成分，反之为东洋成分。此分界线较该山以西的高黎贡山的研究（龚正达等，1989，1996）约高出 300 m；较北部的川西南地区的研究（郭天宇等，1994）约高出 600 m；较秦岭南坡的研究（张金桐等，1989）约高出 1300 m。但上述各地的研究结果较为统一的论点是：都以当地山地针阔混交林为两大动物区系的分界线。由此看出，我国西南部山地两大动物区系的分界线（垂直带性）的高度与植被相对应，其位置由北向南，由西向东为逐步升高的趋势，即位置与走向的规律与当地温性针阔混交林带的分布线一致。

在保护区 8 种主要生态环境中，苍山东坡农耕区和海东人工育林区的小兽密度最高，这些地区不仅鼠害较为严重，也是多种病原宿主动物的主要分布地，因此应作为灭鼠保粮、护林保苗和灭鼠防病的重点地区。

在山地各植被环境内小兽物种多样性的测定中，多样性指数以及均匀度指数以中山植被条件较好的各森林带为高，而小兽的密度则较低。此结果说明了发展和保护好森林资源及植被，既能保护和维持物种的丰富度，又能使小兽的密度处于较低水平，这在保粮护林，对有关山区自然疫源性疾病的控制和改善生态环境等方面均有重要意义。

致谢 白鹤鸣、吴鹤松、熊孟韬等同志参加部分调查工作，谨此致谢。

参 考 文 献

云南省卫生防疫站主编，1989. 云南医学动物名录. 昆明：云南科技出版社. 179-217.
杨光荣、解宝琦，龚正达等，1982. 点苍山龙泉峰小型兽类垂直分布调查. 四川动物，1(4)：24-25.
杨光荣、王应祥，1989. 云南省啮齿动物名录及与疾病的关系. 中国鼠类防制杂志，5(4)：222-229.
吴征镒主编，1980. 中国植被. 北京：科学出版社. 219-230，731-738，772-799.
段诚忠主编，1995 苍山植物科学考察，昆明：云南科技出版社. 14-50，68-116
龚正达、解宝琦，1989. 高黎贡山的小型兽类调查. 动物学杂志，24(1)：28-32.
龚正达、解宝琦、林家冰，1996. 云南高黎贡山蚤类的生态区系. 动物学研究，17(1)：59-67.

SMALL MAMMALS IN THE CANGSHAN AND ERHAI NATURAL RESERVE

Gong Zhengda Duan Xingde Feng Xiguang Xie Shu

(Institute of Epidemiology of Yunnan Province, Dali 671000)

Shang Yumin Du Baohan Duan Biao

(Environmental Protection Bureau of Dali Prefecture, Dali 671000)

Abstract

An investigation on the fauna and ecology of small mammals on the Cangshan Mountain and Erhai Lake natural reserve was carried out from 1992 to 1995, and more than 1600 specimens belonged to 35 species were collected in the survey. Until now, 53 species which belong to 30 genera, 12 families and 5 orders, has been found in the reserve together with those recorded previously.

According to the investigation in eight main ecological enviroments, the species diversity index is the highest in the coniferous and broadleaf mixed forest and lowest in the cultivated area while the highest density of small mammals is in the cultivated area and the lowest in the alpine bush or meadow.

Among 33 species of small mammals in the vertical distribution investigation on both eastern and western slopes of Cangshan Mountain, 21 species (63.63%) belong to Oriental realm and 10 species (30.30%) to Palaearctic realm, and 2 species (6.06%) to wide spread species. The elevation of 3100 m (in coniferous and broadleaf mixde forest) was the dividing line between the two regions in Cangshan Mountain.

Key words Small mammals, Cangshan and Erhai, Natural reserve, Dali